

mbedにセンサーを 繋いでみよう

2015/03/07

mbed祭り2015 for ビギナー

勝 純一

いろんなセンサー

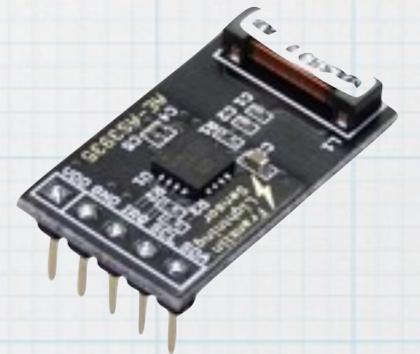
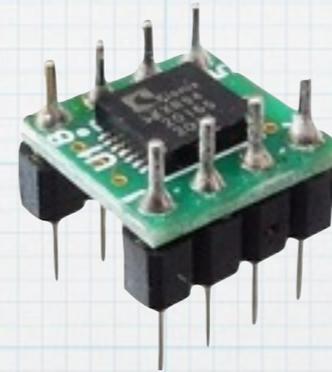
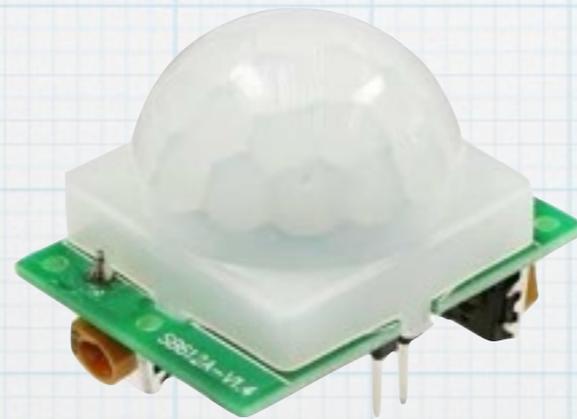
人感センサ

(焦電センサ)

加速度センサ

雷センサ

温度センサ



mbedとどう繋がる？

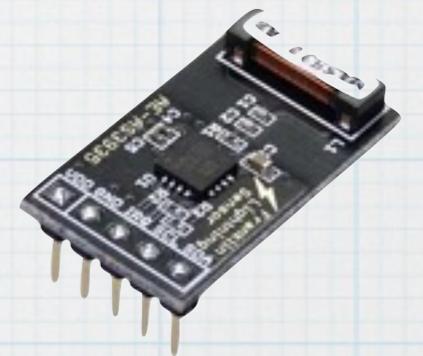
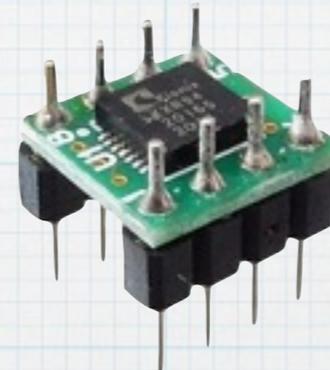
人感センサ

(焦電センサ)

加速度センサ

雷センサ

温度センサ



アナログ入力

デジタル入力

アナログ入力

I2C通信

SPI通信

I2C通信

温度センサを繋げてみよう

温度センサ

LM61CIZ



アナログ入力

温度センサを繋げてみよう

LM61

単一 2.7V 電源電圧動作 SOT-23 or TO-92 温度センサ

概要

LM61 は、単一正電源で動作し、 $-30^{\circ}\text{C}\sim+100^{\circ}\text{C}$ の温度範囲を検出できる高精度温度センサICです。LM61 の出力電圧は摂氏温度にリニアに比例 ($+10\text{mV}/^{\circ}\text{C}$) しており、内部に 600mV の DC オフセットを持っています。このオフセットにより、負電源を必要とせずに負温度を読み取れます。LM61 の理想的な出力電圧は、 $-30^{\circ}\text{C}\sim+100^{\circ}\text{C}$ の温度範囲で $+300\text{mV}\sim+1600\text{mV}$ です。LM61 は校正やトリミングのための外付け回路を必要とせず、室温で $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、 $-25^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$ の全温度範囲で $\pm 3^{\circ}\text{C}$ の精度が得られます。LM61 はウェハ・レベルでのトリミングや校正を行なうと、低コストと高精度が保証されます。

この LM61 のリニアな出力、 $+600\text{mV}$ のオフセット、工場での校正により、単一電源動作で負温度の読み取りが要求されるアプリケーションでの回路の単純化が図れます。LM61 の待機時消費電流は $125\mu\text{A}$ であるため静止空気中での自己発熱が非常に少なく、 0.2°C 以下に抑えられています。LM61 のシャットダウン機能は、LM61 固有の低消費電力によって、様々なロジック・ゲートで直接電源を制御できるので、専用の制御端子を備えていなくても容易にシャットダウンができます。

特長

- $+10\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ のリニアな温度係数に校正された出力電圧
- $-30^{\circ}\text{C}\sim+100^{\circ}\text{C}$ の動作温度範囲
- リモート・アプリケーションに最適
- UL 規格に適合 

アプリケーション

- 携帯電話 / PHS
- 水晶発信器モジュール / デジタル TCXO
- コンピュータ
- 電源モジュール
- バッテリ・バック / 充電器
- FAX / プリンタ
- HVAC
- ディスク・ドライブ
- 液晶ディスプレイ

主な仕様

- 精度 @ 25°C $\pm 2.0^{\circ}\text{C}$ 、 $\pm 3.0^{\circ}\text{C}$ (最大)
- C グレード精度 ($-30^{\circ}\text{C}\sim+100^{\circ}\text{C}$) $\pm 4.0^{\circ}\text{C}$ (最大)
- B グレード精度 ($-25^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$) $\pm 3.0^{\circ}\text{C}$ (最大)
- 検出感度 $+10\text{mV}/^{\circ}\text{C}$
- 動作規定温度範囲 $+2.7\text{V}\sim+10\text{V}$
- 待機時消費電流 @ 25°C $125\mu\text{A}$ (最大)
- 非線形性 $\pm 0.8^{\circ}\text{C}$ (最大)
- 出力インピーダンス 800Ω (最大)

単一 2.7V 電源電圧動作 SOT-23 or TO-92 温度センサ

温度によって出力される電圧が変わる
温度に比例した電圧が出力される

温度センサを繋げてみよう



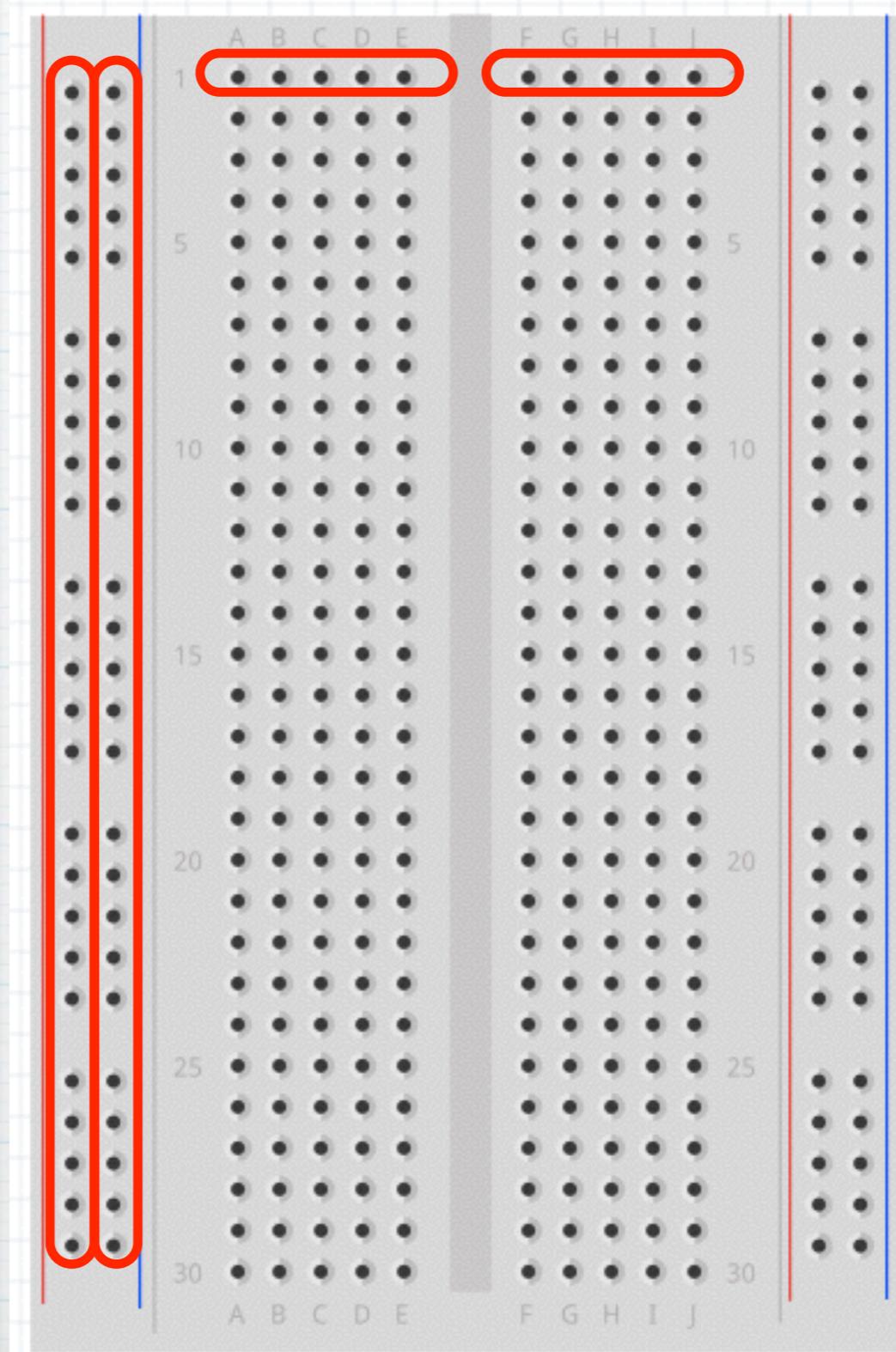
文字が書いてある
平たい面を正面に

電源+

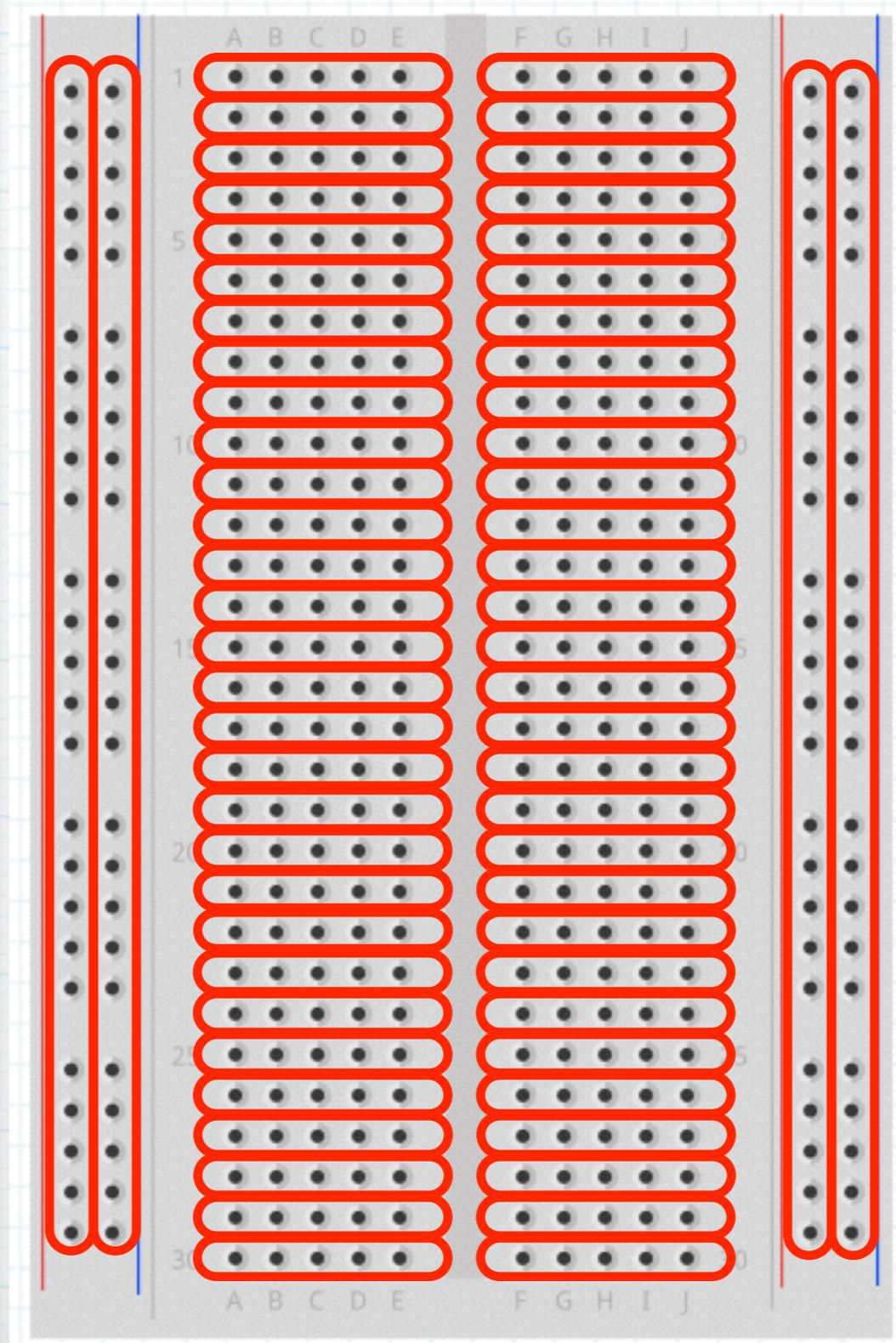
センサ出力

電源-

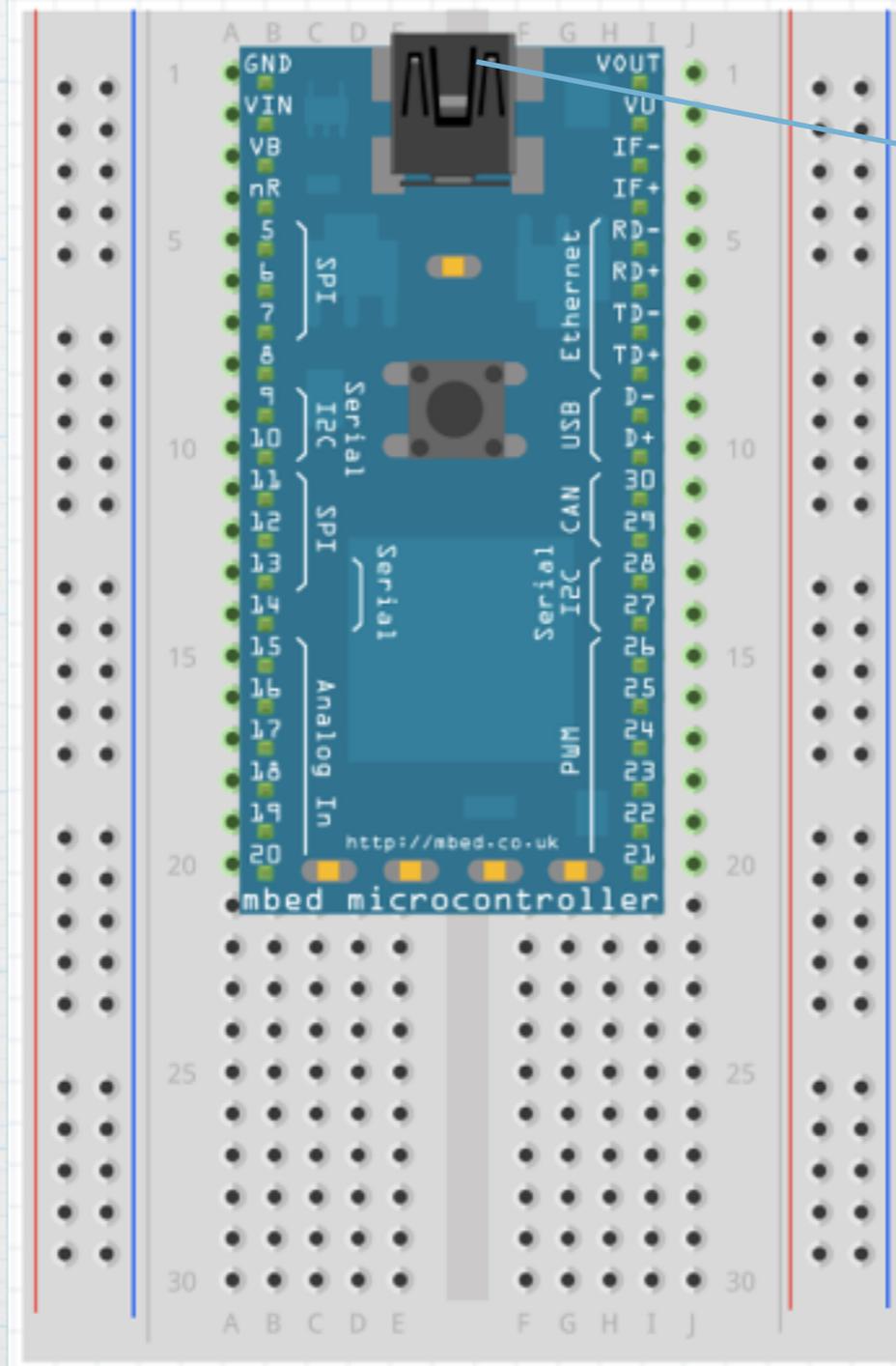
ブレッドボード



ブレッドボード



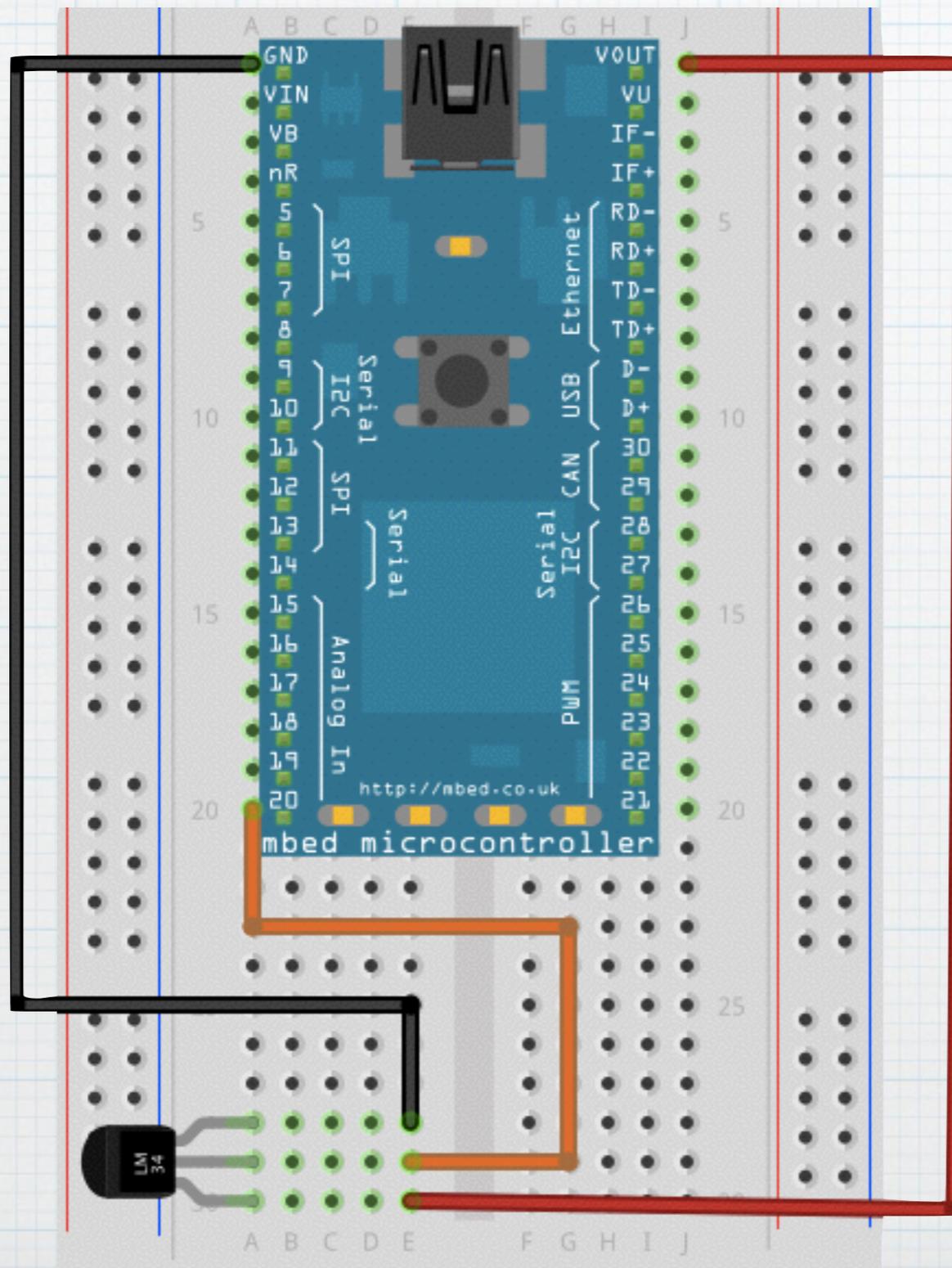
ブレッドボードに mbedを挿そう



USBコネクタ

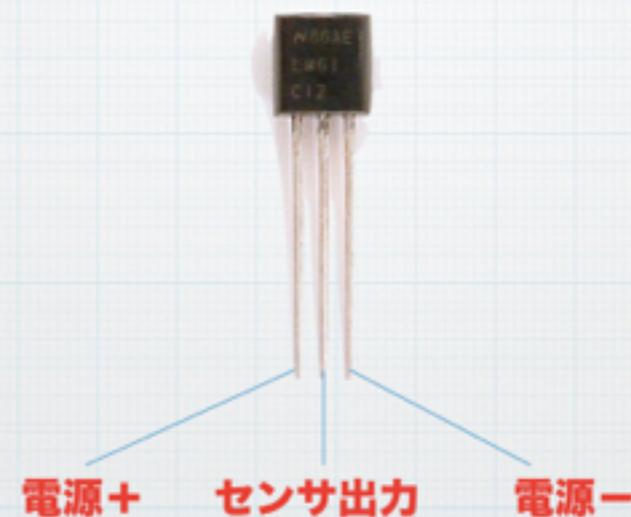
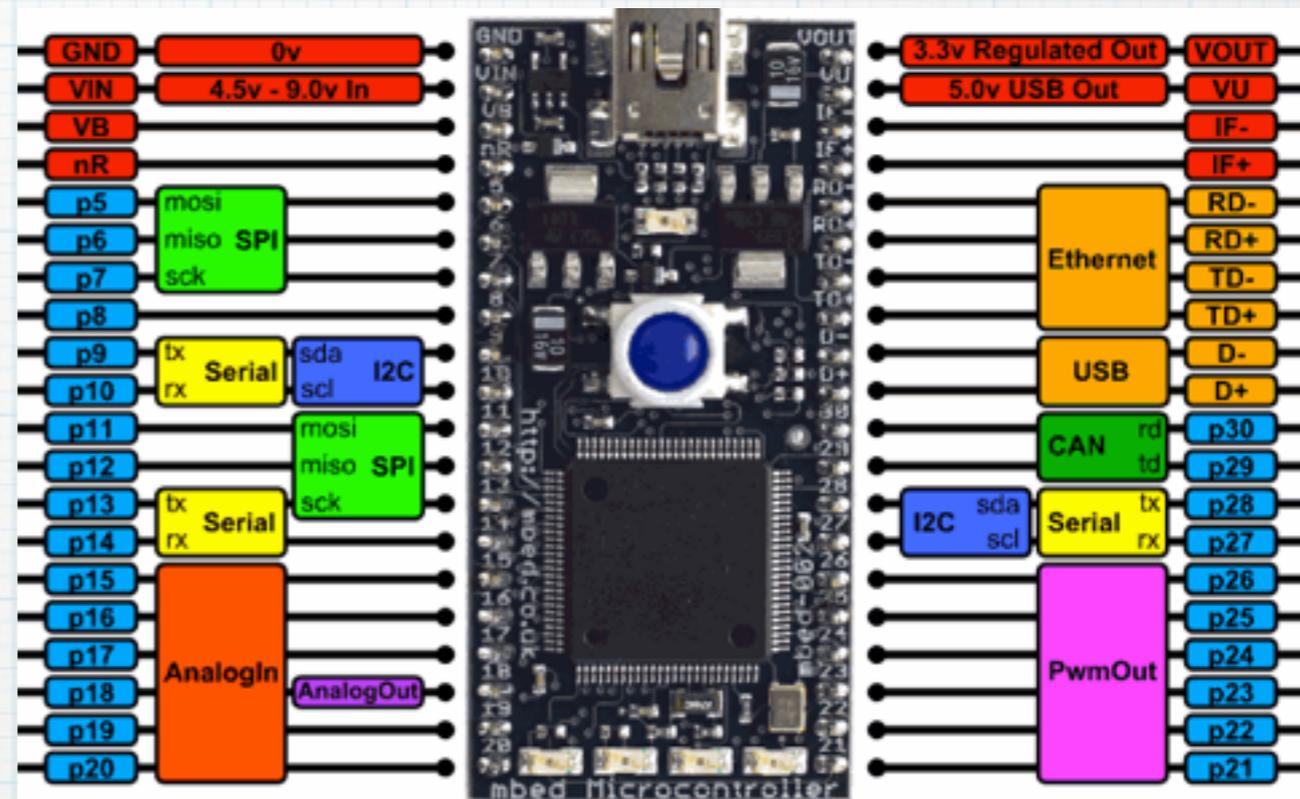
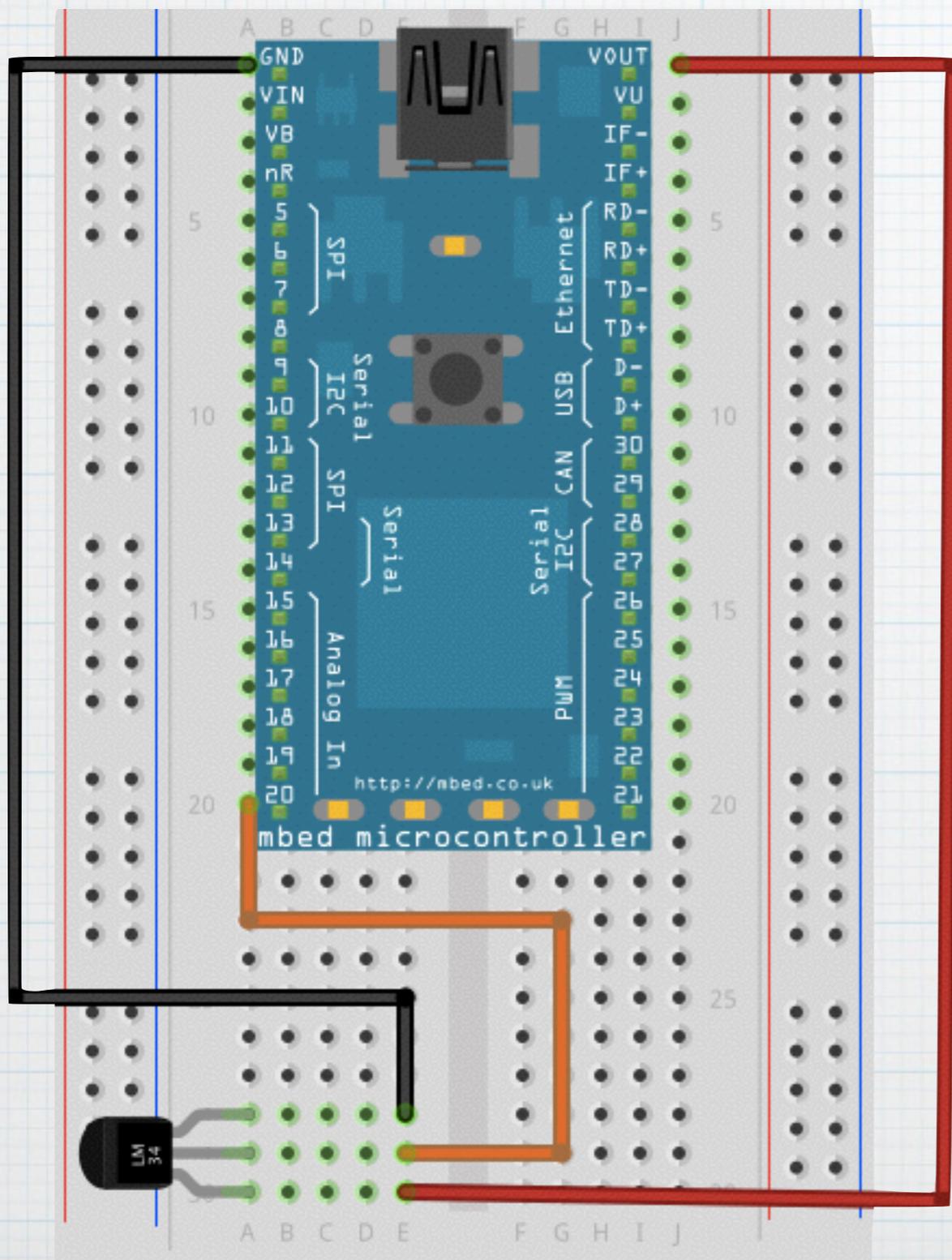
**ブレッドボードのB1が
mbedのGNDピンに
なる様に挿し込む**

配線を繋げよう



A1とE23
J1とE25
A20とE24
を繋ぐ

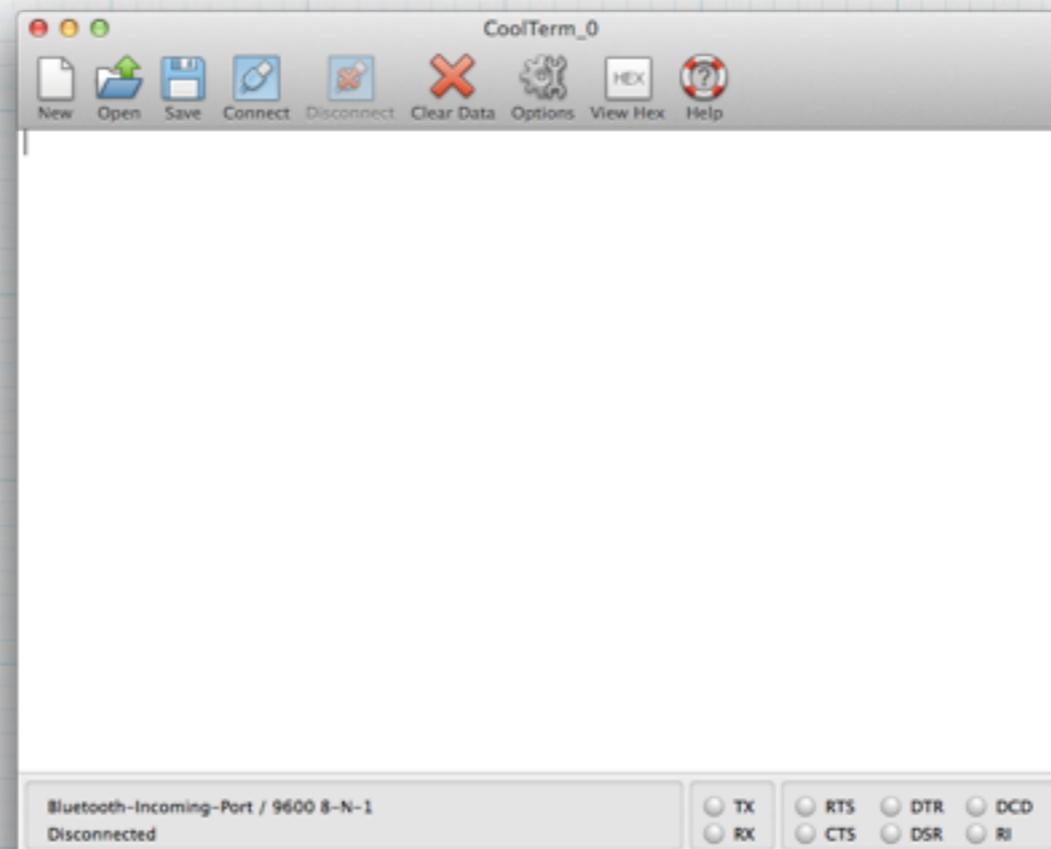
配線を繋げよう



もう1つ準備

センサーの値はパソコンで見られる様にします。

そのためにCool Termをパソコンに
インストール



プログラムを作る

とりあえずアナログ入力をパソコンに
表示するプログラム

```
main.cpp x
1 #include "mbed.h"
2
3 AnalogIn sensor(p20);
4
5 int main() {
6     while(1) {
7         float ain = sensor;
8
9         printf("tmp:%f\r\n", ain);
10
11         wait(1.0);
12     }
13 }
```

温度を表示

温度を表示するためにプログラムに計算式を書き込む

アナログ入力電圧の範囲は0.0V~3.3V
プログラムでは0.0~1.0として読み込めます。

プログラム上、式は次の様に書きます。

```
ain = ain * 0.5;
```

温度センサーのデータシートを見てみよう

温度を表示

main.cpp

```
1 #include "mbed.h"
2
3 AnalogIn sensor(p20);
4
5 int main() {
6     while(1) {
7         float ain = sensor;
8
9         ain = (ain * 3.3 - 0.6) / 0.01;
10
11         printf("tmp:%f\r\n",ain);
12
13         wait(1.0);
14     }
15 }
```

① アナログ入力の値を電圧に直す

② 0を基準とするため0.6V分を引く

③ 0.01V当たり1°Cなので割る